

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

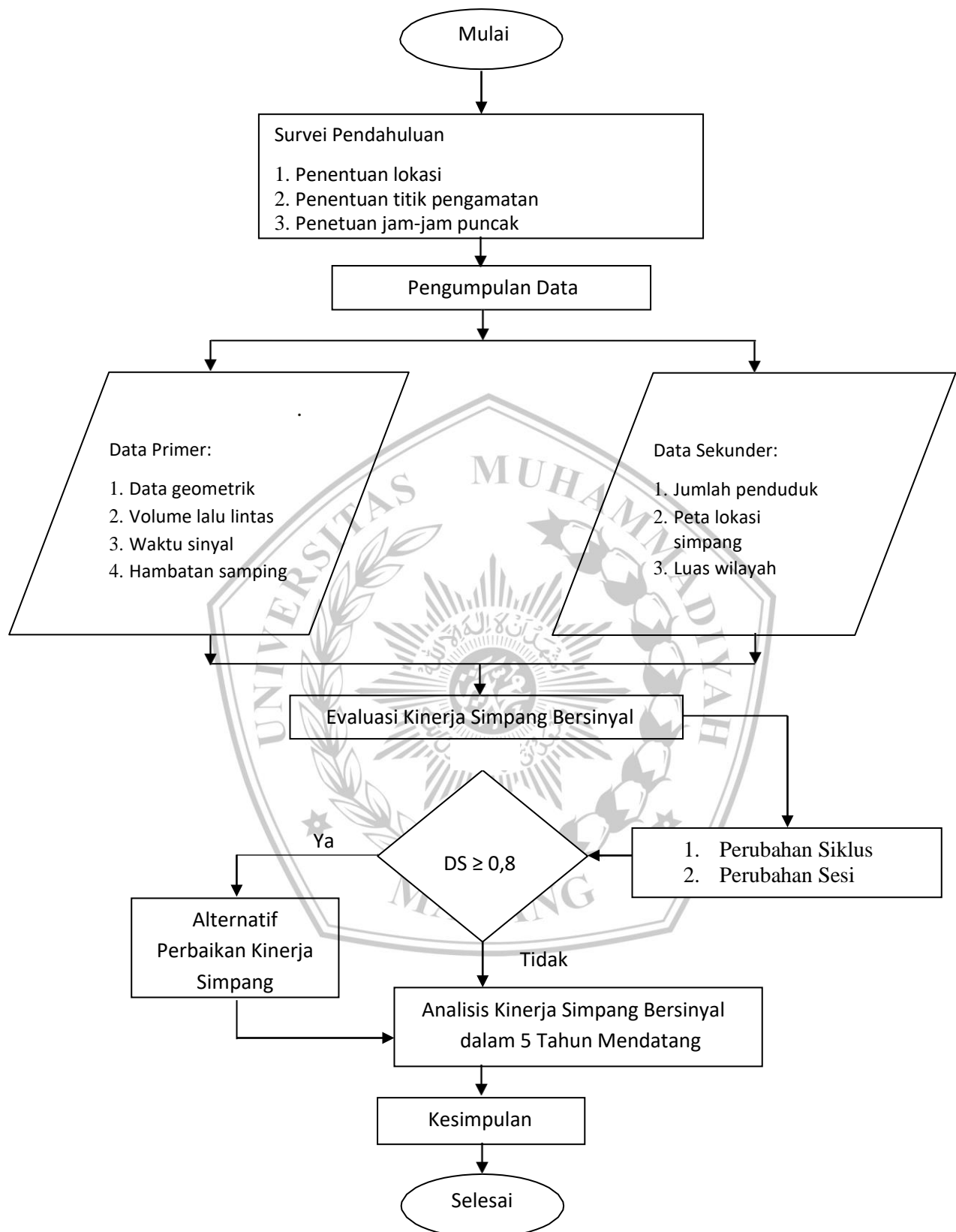
3.1.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data dan pengolahan data. Dalam tahap ini dilakukan penyusunan rencana agar diperoleh waktu yang efektif dan efisien dalam mengerjakan penelitian ini. Pada tahap ini juga dilakukan pengamatan pendahuluan agar didapat gambaran umum dalam mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang ada di lapangan. Lingkup pekerjaan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut:

- a. Studi pustaka terhadap materi terkait dengan penelitian yang dilakukan;
- b. Menentukan kebutuhan data
- c. Mendata instansi/institusi yang dapat dijadikan sumber data.

3.1.2 Tahapan Studi

Adapun diagram alur (flowchart) dari studi ini sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.2 Survei Pendahuluan

Survei Pendahuluan adalah kegiatan untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk memahami lebih baik mengenai tujuan, proses, dan resiko pada studi yang sedang dilakukan.

3.2.1 Penentuan Lokasi

Penentuan Lokasi adalah menentukan suatu lokasi yang terjadi masalah lalu lintas untuk kita lakukan sebuah studi.

3.2.2 Penentuan Titik Pengamatan

Penentuan Titik Pengamatan yaitu menentukan dimana saja titik yang perlu kita amati di lokasi yang sudah kita tentukan sebelumnya.

3.2.3 Penentuan Jam-jam Puncak

Penentuan jam-jam puncak adalah menentukan jam berapa saja yang terjadi kepadatan kendaraan di persimpangan tersebut. Pagi hari jam 06.00 – 08.00, siang hari jam 12.00 – 14.00, sore hari jam 16.00 – 18.00.

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan langkah awal setelah tahap persiapan dalam proses penelitian. Adapun beberapa metode yang dilakukan dalam rangka pengumpulan data ini antara lain:

3.3.1 Data Primer

Data yang diperlukan sebagai bahan analisis simpang bersinyal meliputi data geometrik simpang, pengaturan waktu siklus, arus lalu lintas dan panjang antrian.

a. Data Geometrik Simpang

Data geometrik yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Lebar pendekat efektif (WE) pada masing-masing pendekat.
- Lebar masuk (WMASUK) pada masing-masing pendekat.
- Lebar keluar (WKELUAR) pada masing-masing pendekat.

b. Data Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- Arus lalu lintas belok kanan dan kiri yang dilepaskan saat lampu

hijau pada pendekat Barat.

- Arus lalu lintas lurus dan belok kanan yang dilepaskan saat lampu hijau pada pendekat Utara.
- Arus lalu lintas lurus dan belok kiri yang dilepaskan saat lampu hijau pada pendekat Selatan.

c. Data Sinyal

Data sinyal yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

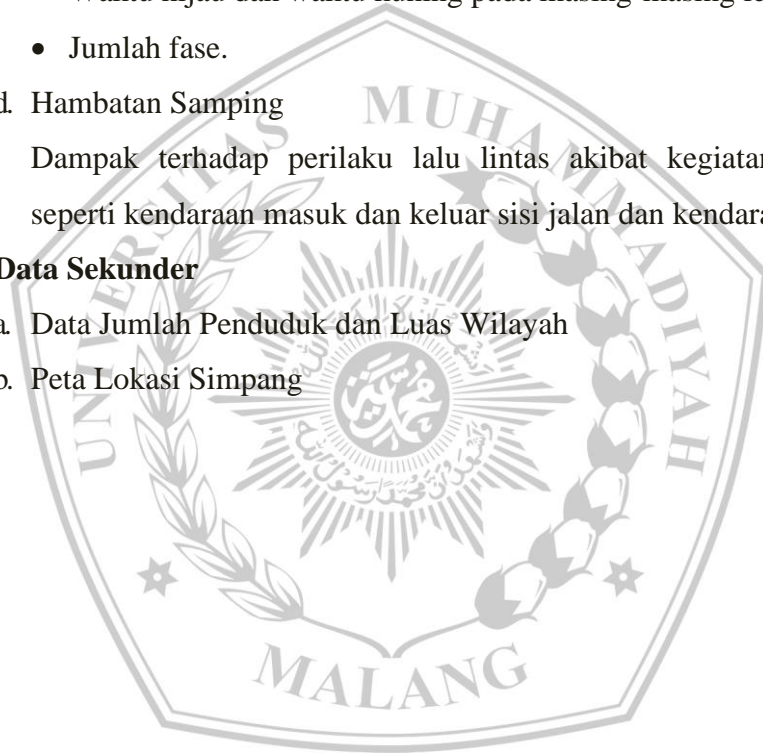
- Waktu siklus total.
- Waktu hijau dan waktu kuning pada masing-masing lengan.
- Jumlah fase.

d. Hambatan Sampling

Dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat.

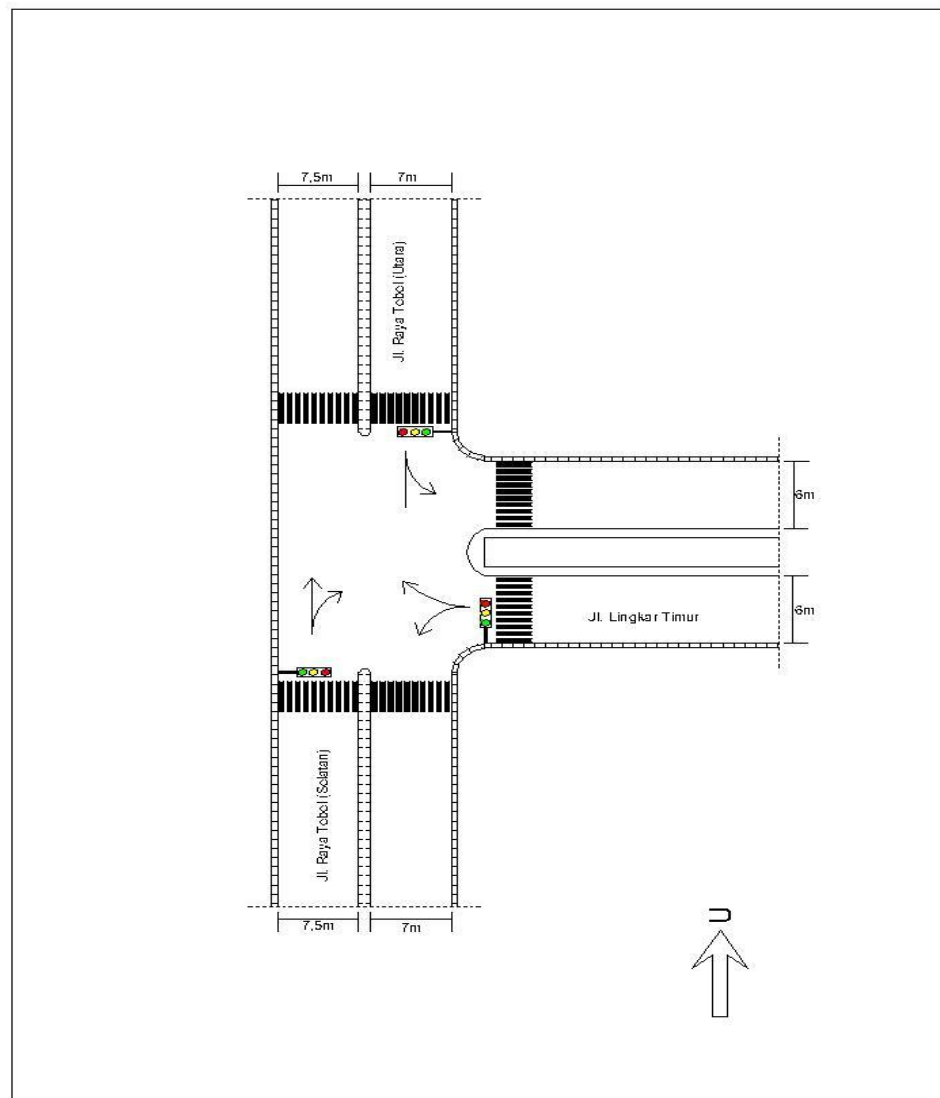
3.3.2 Data Sekunder

- Data Jumlah Penduduk dan Luas Wilayah
- Peta Lokasi Simpang





Gambar 3.2 Peta Lokasi Simpang Tiga Bersinyal Jl. Lingkar Timur – Jl. Raya Tebel



Gambar 3.3 Geometri Simpang Tiga Bersinyal Jl. Lingkar Timur – Jl. Raya Tebel

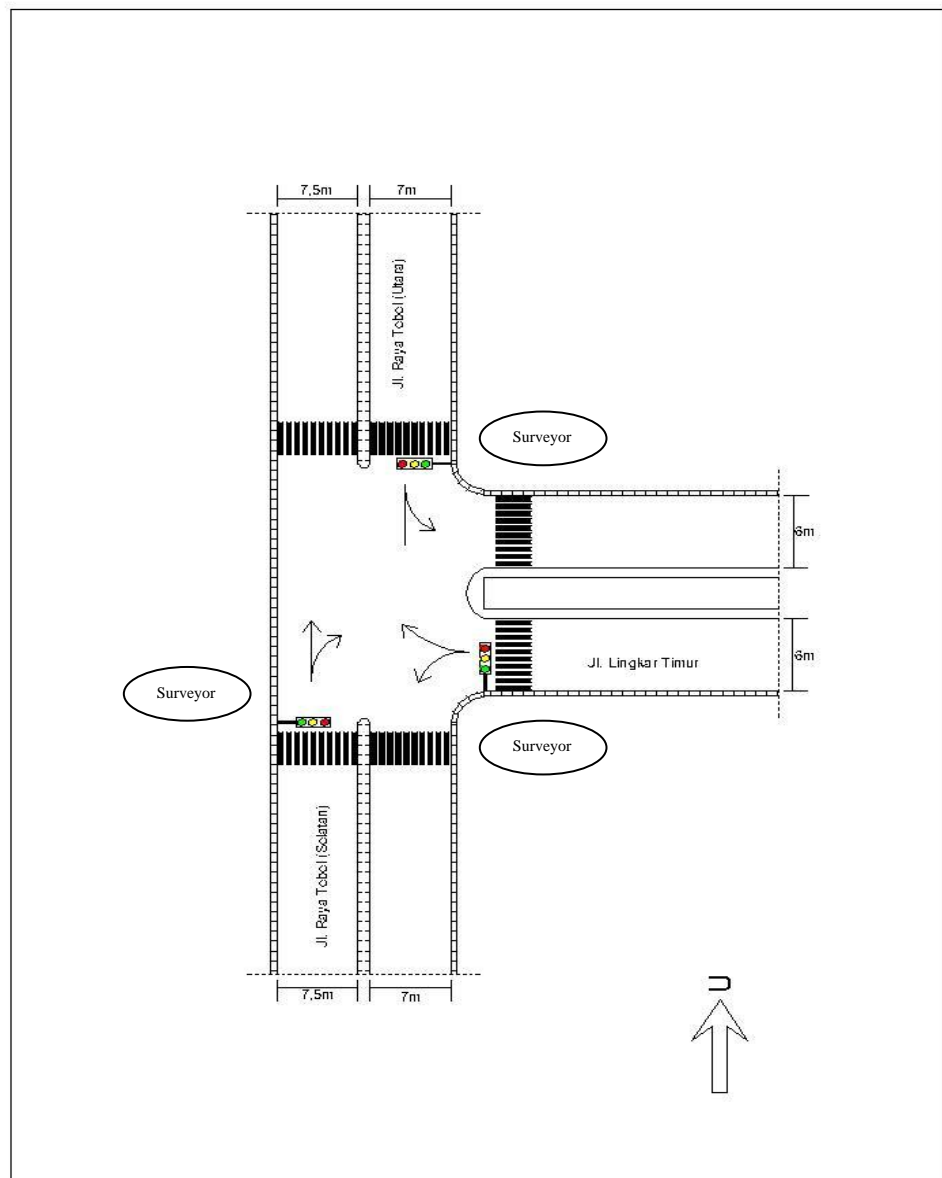
3.4 Tahap Penelitian

3.4.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui data awal mengenai pola arus lalu lintas, lokasi survei yang akan dipilih dan jam-jam sibuk/puncak (*peak hour*) dan juga kondisi lingkungan disekitar simpang.

Adapun tujuan diadakan survei pendahuluan yaitu:

- Penempatan tempat/titik lokasi survei yang memudahkan pengamat.
- Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang disurvei.
- Membiasakan para pengamat dalam menggunakan alat yang akan digunakan untuk survei.
- Memahami kesulitan yang memungkinkan muncul pada saat pelaksanaan survei dan melakukan revisi sesuai dengan keadaan lapangan serta kondisi yang mungkin dihadapi.



Gambar 3.4 Titik – titik surveyor

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

a. Waktu Penelitian

Sebelum penelitian dimulai, terlebih dahulu melakukan survei untuk mengetahui waktu jam puncak kendaraan. Perkiraan terjadinya jam puncak adalah selama periode pagi antara pukul 06.00 WIB s.d 08.00 WIB, siang antara pukul 12.00 WIB s.d 14.00 WIB dan sore antara pukul 16.00 WIB s.d 18.00 WB. (*Sumber : Hasil Analisa*)

b. Peralatan Penelitian

- Alat tulis
- Stop watch digunakan untuk mengukur pergantian waktu.
- Rollmeter digunakan dalam pengukuran.
- Tally counter digunakan sebagai alat bantu menghitung kendaraan.
- Formulir survei digunakan untuk mencatat jumlah jenis kendaraan pada masing-masing pendekat yang melalui simpang.

c. Cara Penelitian

Pada dasarnya pelaksanaan penelitian adalah menghitung semua jenis kendaraan yang melalui simpang, mencatat data geometrik, waktu fase dan waktu siklus lampu pengatur lalul intas.

d. Lokasi Penelitian

Lokasi daerah penelitian ini berada di Kota Sidoarjo tepatnya di kawasan persimpangan Jl. Lingkar Timur – Jl.Raya Tebel



Gambar 3.5 Lokasi Penelitian di Simpang Tiga Bersinyal Jl. Lingkar Timur – Jl. Raya Tebel

e. Parameter Studi

Parameter studi yang digunakan untuk menilai kinerja persimpangan yang diamati adalah sebagai berikut:

- Kapasitas.
- Derajat kejenuhan (DS).
- Jumlah kendaraan terhenti (*Number of Stop*).
- Tundaan.

3.4.3 Evaluasi Kinerja

a. Analisa Perbaikan Kinerja Simpang

Analisa perbaikan dilakukan apabila hasil evaluasi kinerja simpang bersinyal pada kondisi eksisting melebihi batas toleransi $DS \geq 0,8$ yaitu dengan melakukan pengaturan waktu siklus dan merubah fasesinyal yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja simpang bersinyal. Tata cara perhitungan sebagai berikut:

- Titik konflik kritis pada masing-masing fase (i) adalah titik yang menghasilkan Waktu Merah Semua terbesar :

$$\text{Merah Semua}(i) = \left[\frac{L_{EV} + I_{EV}}{V_{EV}} - \frac{L_{AV}}{V_{AV}} \right]$$

- Waktu hilang total (L_{TI})

$$L_{TI} = \sum (\text{merah semua} + \text{kuning})$$

- Waktu siklus (c)

$$c = (\sum g) + L_{TI}$$

- Arus lalu lintas jenuh dasar (S_o)

$$\text{Nilai arus jenuh dasar } (S_o) = W_{\text{entry}} \times 600 \text{ (Konstan)}$$

- Faktor penyesuaian ukuran Kota (F_{CS}) (tabel 2.5)
- Faktor Penyesuaian hambatan samping (F_{SF}) (tabel 2.6)
- Faktor penyesuaian kelandaian (F_G) (Gambar 2.5)
- Faktor penyesuaian parkir (F_P)
- Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

$$\text{Nilai } (F_{RT}) = 1,0 + P_{rt} \times 0,26$$

- Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

$$\text{Nilai } (F_{LT}) = 1,0 - P_{LT} \times 0,16$$
- Nilai arus jenuh disesuaikan (S)

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$
- Rasio arus (F_R) dapat ditentukan dengan persamaan 2.12

$$(F_R) Q/S$$
- Kapasitas persimpangan pada masing-masing pendekat dapat dihitung dengan persamaan 2.18, nilai $C = S \times g/c$ dimana (g) waktu hijau pada masing-masing pendekat dan (c) waktu siklus
- Nilai derajat kejenuhan pada masing-masing pendekat dapat dihitung menggunakan persamaan 2.19, Dimana $DS = Q/C$
- Jumlah antrian (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (smp) dihitung dengan persamaan 2.20, yaitu

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{c}}]$$
- Jumlah Antrian yang datang selma fase merah (NQ_2) dihitung dengan persamaan 2.21, yaitu :

$$\text{Nilai } NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Dimana $GR = g/c$
- Jumlah kendaraan antrian (NQ) dihitung dengan persamaan 2.22 dimana : $NQ_1 + NQ_2$
- Panjang Antrian (QL) ditentukan dengan persamaan 2.23 dimana :

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$
- Angka henti (NS) ditentukan dengan persamaan 2.24 dimana

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$
- Kendaraan terhenti (Nsv) ditentukan dengan persamaan 2.25 dimana : $Nsv = Q \times NS$ (smp/jam)

- Tundaan lalu lintas rata-rata (DT) ditentukan dengan persamaan 2.27 dan 2.28 yaitu :

$$A = \frac{0,5 \times (1-GR)^2}{(1-GR \times D_s)}$$

- Tundaan geometrik rata-rata (DG) ditentukan dengan persamaan 2.29 yaitu :

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_T \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

- Tundaan rata-rata pada masing-masing lengan (D) ditentukan dengan persamaan 2.30 dimana :

$$D = DT + DG$$

- Tundaan total dari perkalian antara tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas, sehingga didapat tundaan total pada masing-masing pendekat.

$$D_{total} = D \times Q$$

- Tundaan rata-rata simpang dapat dihitung dengan persamaan 2.30

$$D_1 = \frac{\sum (Q \times D_i)}{Q_{total}}$$

b. Analisa Kinerja Simping 5 Tahun Mendatang

Analisa kinerja simpang dalam 5 tahun mendatang dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja simpang dari tahun 2020 hingga tahun 2024. Analisa ini dilakukan dengan berdasarkan hasil analisa perbaikan kinerja simpang, serta pertumbuhan jumlah penduduk yang terjadi.

Formulir untuk mengestimasi kinerja simpang adalah sebagai berikut:

- SIG I : mengenai kondisi geometrik, pengaturan lalu lintas dan kondisi lingkungan.
- SIG II : mengenai arus lalu lintas.
- SIG III : waktu antara hijau dan waktu hilang.

- SIG IV : penentuan waktu sinyal, kapasitas simpang dan derajat kejenuhan.
- SIGV : panjang antrian, jumlah kendaraan dan nilai tundaan kendaraan.

3.4.4 Alternatif Perbaikan

Alternatif yang akan diberikan untuk memperbaiki kinerja simpang bersinyal antara lain :

- Alternatif I dengan melakukan koordinasi lampu hijau
- Alternatif II dengan melakukan perubahan fase
- Alternatif III dengan melakukan pengaturan ulang sinyal
- Alternatif IV dengan melakukan perubahan lebar geometrik
- Alternatif V dengan melakukan perubahan lebar geometrik dan perubahan fase
- Alternatif VI dengan melakukan perubahan lebar geometrik dan pengaturan sinyal

3.4.5 Analisa Kinerja Simpang Bersinyal dalam 5 Tahun Mendatang

Analisis kemampuan simpang dalam jangka 5 tahun kedepan yaitu dengan menggunakan faktor pertumbuhan lalu lintas. Pertumbuhan lalu lintas dipengaruhi oleh faktor jumlah penduduk dan jumlah kepemilikan kendaraan.

Setelah didapat hasil persentase pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kendaraan, selanjutnya melakukan perhitungan volume simpang untuk jangka 5 tahun ke depan dalam kondisi eksisting.

3.5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada simpang dapat diambil kesimpulan antara lain :

- Menghasilkan kapasitas tundaan
- Dapat mengetahui derajat kejenuhan yang terjadi

- c. Alternatif apa yang digunakan untuk mengatasi masalah yang terjadi di simpang bersinyal
- d. Menghasilkan prediksi kinerja simpang bersinyal dalam jangka 5 tahun kedepan

